

SKRIPSI
IMPLEMENTASI HIGH AVAILABILITY DAN RELIABILITY MYSQL
DENGAN CLUSTER DATABASE BERBASIS DOCKER SWARM



HANAFI NUR ROKHIM

NIM : 185411142

PROGRAM STUDI INFORMATIKA
PROGRAM SARJANA
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS TEKNOLOGI DIGITAL INDONESIA
YOGYAKARTA

2022

SKRIPSI
IMPLEMENTASI HIGH AVAILABILITY DAN RELIABILITY MYSQL
DENGAN CLUSTER DATABASE BERBASIS DOCKER SWARM

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi



Disusun Oleh
HANAFI NUR ROKHIM
NIM : 185411142

PROGRAM STUDI INFORMATIKA
PROGRAM SARJANA
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS TEKNOLOGI DIGITAL INDONESIA
YOGYAKARTA

2022

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan ini saya menyatakan bahwa naskah skripsi ini belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara sah diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, ..18 Februari 2022



Hanafi Nur Rokhim

NIM: 185411142

HALAMAN PERSEMBAHAN

Segala puji syukur saya panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat, taufik dan hidayah-Nya kepada kita semua. Shalawat serta salam semoga tetap tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang telah membawa kita dari zaman kebodohan menuju zaman yang modern seperti saat ini. Akhirnya terselesaikan juga skripsi saya dan untuk itu saya ingin mempersembahkannya untuk orang-orang yang saya cintai dan sayangi, yaitu :

1. Kedua orang tua saya yang memberikan kasih sayang dan dukungan penuh setiap keputusan yang saya ambil dan selalu mendoakan disetiap saat.
2. Adi Kusjani, S.T., M.Eng. yang telah menjadi dosen pembimbing yang baik dan sabar untuk membimbing saya.

HALAMAN MOTTO

“Fokus terhadap diri sendiri jangan melihat orang lain, karena proses hidup setiap orang itu berbeda-beda”

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi dengan judul Implementasi High Availability dan Reliability MySQL dengan Cluster Database Berbasis Docker Swarm. Penyusunan skripsi ini merupakan salah satu syarat dalam menyelesaikan Program Studi Informatika Program Sarjana Fakultas Teknologi Informasi di Universitas Teknologi Digital Indonesia Yogyakarta.

Skripsi ini dapat tersusun dengan baik atas bantuan yang diperoleh dari berbagai pihak yang telah memberikan bimbingan dan petunjuk. Dalam kesempatan ini saya ucapkan terima kasih kepada :

1. Ir. Totok Suprawoto, M.M., M.T. selaku Rektor Universitas Teknologi Digital Indonesia.
2. Dini Fakta Sari, S.T., M.T. selaku ketua Program Studi Informatika Universitas Teknologi Digital Indonesia.
3. Adi Kusjani, S.T., M.Eng. selaku dosen pembimbing skripsi yang senantiasa memberikan bimbingan dan arahan dalam mengerjakan skripsi hingga selesai.
4. Dosen Program Studi Informatika Universitas Teknologi Digital Indonesia yang telah memberikan ilmu.
5. Kedua orang tua dan keluarga yang selalu memberikan semangat dan dorongan dalam penyelesaian skripsi ini.

6. Linda Agustina yang selalu membimbing, memberikan semangat dan selalu mengingatkan untuk mengerjakan skripsi.
7. Teman – teman kelas K1 sebagai bagian dari perjalanan selama menempuh Program Sarjana.

Saya menyadari dalam penyusunan skripsi ini tidak lepas dari kekurangan dan kesalahan. Maka saya mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk kesempurnaan saya yang akan datang.

Yogyakarta, Januari 2022

Hanafi Nur Rokhim

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
HALAMAN MOTTO	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiv
INTISARI	xv
ABSTRACT	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Masalah.....	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Ruang Lingkup.....	2
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Manfaat Penelitian	3
1.6. Sistematika Penulisan	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI	5

2.1.	Tinjauan Pustaka	5
2.2.	Dasar Teori	8
2.2.1.	Database	8
2.2.2.	Database Cluster	8
2.2.3.	High Availability	9
2.2.4.	Reliability	9
2.2.5.	MySQL	10
2.2.6.	Percona XtraDB Cluster	11
2.2.7.	ProxySQL	11
BAB 3 METODE PENELITIAN		12
3.1.	Bahan/Data	12
3.2.	Peralatan	12
3.2.1.	Kebutuhan Perangkat Keras	12
3.2.2.	Kebutuhan Perangkat Lunak	12
3.3.	Pemodelan yang Digunakan	13
3.4.	Rencana Pengujian	14
3.4.1.	Skenario Pengujian High Availability	15
3.4.2.	Skenario Pengujian Reliability	15
BAB 4 IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN		17
4.1.	Implementasi	17
4.1.1.	Database Cluster	17
4.1.2.	ProxySQL	26
4.2.	Pengujian	31
4.2.1.	Deploy MySQL Stress Test	31
4.2.2.	Pengujian High Availability	34
4.2.3.	Pengujian Reliability	37

BAB 5 PENUTUP.....	43
5.1. Kesimpulan	43
5.2. Saran.....	43
DAFTAR PUSTAKA.....	45
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Pemodelan Sistem	13
Gambar 4.1 Dockerfile.....	18
Gambar 4.2 docker-compose.yml	18
Gambar 4.3 docker-compose-secrets.yml	20
Gambar 4.4 deploy.sh	21
Gambar 4.5 start.sh	22
Gambar 4.6 create-user.sh.....	23
Gambar 4.7 check.sh	23
Gambar 4.8 retention.....	23
Gambar 4.9 mysqld.cnf.....	24
Gambar 4.10 Struktur direktori pxc	24
Gambar 4.11 Perintah <i>build</i> dan <i>push image</i>	25
Gambar 4.12 <i>Deploy database cluster</i>	25
Gambar 4.13 Verifikasi <i>cluster</i> pxc	26
Gambar 4.14 Dockerfile.....	27
Gambar 4.15 docker-compose.yml	27
Gambar 4.16 start.sh	28
Gambar 4.17 proxysql-admin.cnf	29
Gambar 4.18 Struktur direktori proxysql	29
Gambar 4.19 Perintah <i>build</i> dan <i>push image</i>	29
Gambar 4.20 <i>Deploy proxysql cluster</i>	30
Gambar 4.21 Verifikasi <i>cluster</i> proxysql	30
Gambar 4.22 Hasil pengujian koneksi <i>database</i>	31
Gambar 4.23 Dockerfile.....	32
Gambar 4.24 docker-compose.yml	32
Gambar 4.25 start.sh	33

Gambar 4.26 test.sh.....	33
Gambar 4.27 Struktur direktori mysql-test	33
Gambar 4.28 Perintah <i>build</i> dan <i>push image</i>	34
Gambar 4.29 <i>Deploy service</i> mysql-test	34
Gambar 4.30 Perintah membuat <i>database</i> dan <i>table</i>	35
Gambar 4.31 <i>Login ke container</i> mysql-test.....	35
Gambar 4.32 Menjalankan <i>script</i> test.sh.....	36
Gambar 4.33 Pengujian 2 node <i>crash</i>	37
Gambar 4.34 Perintah membuat tabel	38
Gambar 4.35 <i>Login ke container</i> mysql-test.....	38
Gambar 4.36 Menjalankan <i>script</i> test.sh.....	39
Gambar 4.37 <i>Login ke container database</i> node B	39
Gambar 4.38 Perintah pengecekan <i>cluster</i>	40
Gambar 4.39 Perintah pengecekan <i>record</i> tabel	41
Gambar 4.40 <i>Truncate</i> tabel.....	42

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tinjauan Pustaka	7
Tabel 4.1 Hasil Pengujian <i>High Availability</i>	36
Tabel 4.2 Hasil Pengujian <i>Reliability</i>	42

INTISARI

Pada era moderen ini *website* mempunyai peranan yang sangat penting bagi sebuah perusahaan. Informasi profil institusi, kegiatan perkantoran, bahkan proses jual beli kini dapat dilakukan melalui sebuah *website*. Terlebih pada saat pandemi seperti sekarang, semua kegiatan yang biasanya dilakukan secara luring beralih menjadi daring. Hal ini membuat peranan *website* menjadi semakin vital. Kebutuhan akses daring yang semakin tinggi, membuat perusahaan dituntut untuk menyediakan *website* dengan tingkat ketersediaan tinggi (*high availability*).

Salah satu faktor yang mempengaruhi tingkat ketersediaan *website* adalah *database*. Saat ini *database* yang paling banyak digunakan pada *website* adalah MySQL. Pada penelitian ini akan dibangun *database* MySQL dalam bentuk *container* yang diorkestrasi oleh Docker Swarm. Dari sistem yang akan dibangun, diharapkan dapat tercipta sebuah sistem yang dapat menampung *database* perusahaan dengan tingkat ketersediaan tinggi (*high availability*) serta memiliki konsistensi data yang tinggi (*reliable*).

Hasil implementasi yang dilakukan dalam penelitian ini dapat disimpulkan bahwa *database cluster* dapat dikatakan memiliki tingkat ketersediaan yang tinggi. *Server* dapat mentolerir kegagalan pada 1 node dengan rata-rata waktu *recovery* yang dibutuhkan *client* untuk dapat melanjutkan transaksi adalah 5,33 detik. Selain itu, *database cluster* juga memiliki tingkat konsistensi data yang sangat tinggi, dimana rata-rata persentase *reliability* adalah 100%.

Kata kunci: *Database Cluster*, MySQL, ProxySQL

ABSTRACT

In this modern era, the website has a very important role for a company. Information on institutional profiles, office activities, and even the buying and selling process can now be done through a website. Especially during a pandemic like now, all activities that are usually done offline have turned online. This makes the website's role even more vital. The increasing need for online access has forced companies to provide websites with high availability.

One of the factors that affect the level of website availability is the database. Currently the most widely used database on websites is MySQL. In this research, a MySQL database will be built in the form of a container orchestrated by Docker Swarm. From the system to be built, it is expected to create a system that can accommodate company databases with high availability and high data consistency (reliable).

The results of the implementation carried out in this research can be concluded that the cluster database can be said to have a high level of availability. The server can tolerate failure on 1 node with the average recovery time needed by the client to be able to continue the transaction is 5.33 seconds. In addition, the cluster database also has a very high level of data consistency, where the average percentage of reliability is 100%.
Keywords: Database Cluster, MySQL, ProxySQL